This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/JP99/06478

EAU

19.11.99

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/856209

REC'D 03 DEC 1999
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

JP99/06478

出願年月日
Date of Application: １９９８年１１月２０日

出願番号
Application Number: 平成１０年特許願第３３０７１４号

出願人
Applicant (s): コマツ電子金属株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

１９９９年１０月２９日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office 近藤隆彦

出証番号　出証特平１１－３０７４３３

【書類名】　特許願
【整理番号】　AP981009
【提出日】　平成10年11月20日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　H01L 21/00
【発明の名称】　シリコン単結晶の製造方法
【請求項の数】　5
【発明者】
【住所又は居所】　神奈川県平塚市四之宮２６１２番地　コマツ電子金属株式会社内
【氏名】　中村　浩三
【発明者】
【住所又は居所】　神奈川県平塚市四之宮２６１２番地　コマツ電子金属株式会社内
【氏名】　石川　文敬
【特許出願人】
【識別番号】　000184713
【氏名又は名称】　コマツ電子金属株式会社
【代理人】
【識別番号】　100106002
【弁理士】
【氏名又は名称】　正林　真之
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　058975
【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】　明細書　1
【物件名】　図面　1
【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　　要

【書類名】　　明細書

【発明の名称】　　シリコン単結晶の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項１】　チュクラルスキー法によりシリコン単結晶バルクを製造する方法であって、

シリコン融点から１３５０℃までの温度範囲における引き上げ軸方向の結晶内温度勾配の平均値Ｇの結晶の外側面と結晶中心での値の比であるＧ ｏｕｔｅｒ／Ｇ ｃｅｎｔｅｒを１．１０から１．５０の間とすることを特徴とするシリコン単結晶バルクの製造方法。

【請求項２】　チュクラルスキー法シリコン単結晶製造装置に備え付けられている熱遮蔽体とシリコン融液との間の距離を調整しながらシリコン単結晶バルクの製造を行うことを特徴とする請求項１記載のシリコン単結晶バルクの製造方法。

【請求項３】　シリコン単結晶バルクの製造の際に、シリコン単結晶バルクの引き上げ速度を変化させることを特徴とする請求項１または請求項２記載のシリコン単結晶バルクの製造方法。

【請求項４】　請求項１から３いずれか１項に記載のシリコン単結晶バルクから得られる、内径が全体の７０％以下のＯＳＦリングが存在し、かつ、その周囲に全体の５０％以上の表面積（片面）を占める無欠陥領域が存在するシリコン単結晶ウェーハ。

【請求項５】　請求項１から３いずれか１項に記載のシリコン単結晶バルクから得られる、内径が全体の５０％以下のＯＳＦリングが存在し、かつ、その周囲に全体の７５％以上の表面積（片面）を占める無欠陥領域が存在するシリコン単結晶ウェーハ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はチュクラルスキー法によりシリコン単結晶を製造する方法、特に成長欠陥が実用に耐えうるまで十分に低減され、最終的なＩＣ製造までをも含めた半

導体製造工程の経済的効果を十分に高めることができるシリコン単結晶製造方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

チュクラルスキー法（以下、ＣＺ法）により得られるＣＺシリコン単結晶の成長中に発生する結晶欠陥は、ＭＯＳデバイスのゲート酸化膜の信頼性やＰＮジャンクションリーク特性などに悪影響を及ぼすので、それをできる限り低減することが必要となる。

【０００３】

ＣＺシリコン単結晶に含まれる成長欠陥として代表的なものには、転位クラスタ、八面体状のボイド欠陥、熱酸化処理をした際に発生するリング状の酸化誘起積層欠陥部（以下ＯＳＦリングと略す）があり、ボイド欠陥はＭＯＳデバイスのゲート酸化膜の信頼性を劣化させ、転位クラスタは半導体素子の特性を劣化させるというのは周知の事実である。また、これらの欠陥はＣＺシリコン単結晶中に無秩序に発生するのではなく、ＯＳＦリングを挟んでその内側にはボイド欠陥、その外側には転位クラスタが発生するということも知られている。

【０００４】

ここで、ＯＳＦリングの位置には、引き上げ軸方向の結晶内温度勾配（これは、結晶の半径方向の位置によって変化する）が影響することが知られている（Ｅ．Ｄｏｒｎｂｅｒｇｅｒ，Ｗ．ｖ．Ａｍｍｏｎ，Ｊ．Ｅｌｅｃｔｒｏｃｈｅｍ．Ｓｏｃ．Ｖｏｌ．１４３（１９９６）ｐ１６４８）。また、宝来らは、ＯＳＦリングの外側の領域には転位クラスタを含まない無欠陥の領域が生じることがあるということを示し、更には、結晶の成長速度と引き上げ軸方向の結晶内温度勾配との関係を特殊な範囲の比となるように調整することによって成長欠陥を含まない無欠陥単結晶が得られたということを報告している（１９９３年（平成５年）、第５４回応用物理学会学術講演会（１９９３年９月２７日から３０日）、第５４回応用物理学会学術講演会講演予稿集Ｎｏ．１、ｐ３０３、２９ａ－ＨＡ－７：特開平８－３３０３１６号公報：Ｍ．Ｈｏｕｒａｉ，Ｈ．Ｎｉｓｈｉｋａｗａ，Ｔ．Ｔａｎａｋａら、Ｓｅｍｉｃｏｎｄｏｃｔｏｒ Ｓｉｌｉｃｏｎ，

１９９８，Ｐ４５３）。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、宝来らの方法は、結晶の成長速度と引き上げ軸方向の結晶内温度勾配との関係を特殊な極狭い範囲の比となるように調整するものであって、その制御が困難であった。そして、この操作制御の困難に起因して、それを行うためのコストの高騰を招き、成長欠陥低減による歩留まりの向上によって経済効果が高められていた場合でも、半導体製造工程全体としての経済効果は落ちてしまうという問題も生じる。

【０００６】

また、無欠陥領域の発生挙動が明らかではないため、無欠陥領域を十分に含む製品が一定の割合をもって確実に得られるというわけではなく、不安定であった。

【０００７】

本発明は以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、ＣＺ法により生産されるシリコン単結晶ウェーハに対して広い無欠陥領域を安定して付与することができる方法を提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は、種々の成長条件による無欠陥領域の発生挙動を詳細に調べることにより、ＣＺ法により生産されるシリコン単結晶バルクにおいて、広い無欠陥領域を確実かつ低コストで作製する方法を提供し、更には、成長欠陥の少ない高品質なシリコンウェーハを低コストにて安定して供給し得る方法を提供するものである。

【０００９】

本発明はまた、宝来らにより示された「ＯＳＦリングの外側の領域には転位クラスタを含まない無欠陥の領域が生じることがある」という事実を前提として、ＯＳＦリングの外側のこの無欠陥領域を拡大することにより、高品質なシリコンウェーハを得ることができることを予想し、それに基づいてなされたものである

。しかしながら本発明は、無欠陥領域の発生挙動が明らかではなく、同時に不安定であったことに起因して、それまで不可能とされていた「ＯＳＦリングの外側の無欠陥領域の拡大、及び、広い無欠陥領域を含むシリコンウェーハの低コスト安定供給」ということを可能にしたものである。

【００１０】

具体的には、本発明は、以下のようなシリコン単結晶バルクの製造方法及びシリコン単結晶ウェーハを提供する。

【００１１】

（１）　チュクラルスキー法によりシリコン単結晶バルクを製造する方法であって、シリコン融点から１３５０℃までの温度範囲における引き上げ軸方向の結晶内温度勾配の平均値Ｇの結晶の外側面と結晶中心での値の比であるＧ ｏｕｔｅｒ／Ｇ ｃｅｎｔｅｒを１．１０から１．５０の間とすることを特徴とするシリコン単結晶バルクの製造方法。なお、シリコン融点については定説はなく、１４１２℃ないしは１４２０℃であると言われているが、シリコン融点が何℃であるかということは本発明において問題ではなく、定説となるシリコン融点が何℃であろうと、「シリコン融点から１３５０℃までの温度範囲」であれば、本発明の範囲に含まれる。

【００１２】

（２）　チュクラルスキー法シリコン単結晶製造装置に備え付けられている熱遮蔽体とシリコン融液との間の距離を調整しながらシリコン単結晶バルクの製造を行うことを特徴とする上記記載のシリコン単結晶バルクの製造方法。

【００１３】

（３）　シリコン単結晶バルクの製造の際に、シリコン単結晶バルクの引き上げ速度を変化させることを特徴とする上記記載のシリコン単結晶バルクの製造方法。

【００１４】

（４）　上記記載のシリコン単結晶バルクから得られる、内径が全体の７０％以下のＯＳＦリングが存在し、かつ、その周囲に全体の５０％以上の表面積（片面）を占める無欠陥領域が存在するシリコン単結晶ウェーハ。

【００１５】

（５）　上記記載のシリコン単結晶バルクから得られる、内径が全体の５０％以下のＯＳＦリングが存在し、かつ、その周囲に全体の７５％以上の表面積（片面）を占める無欠陥領域が存在するシリコン単結晶ウェーハ。

【００１６】

［シリコン単結晶ウェーハ］

以上のような本発明は、結晶欠陥の存在を敢えて容認しつつ、成長欠陥を低減させるための条件を監視するのに要するコストを低減し、半導体製造工程全体として経済効果を高めるということを実現したものである。従って、その結晶欠陥の存在を容認した上でのコスト低減という観点から、本発明により製造されたシリコン単結晶ウェーハには、無欠陥領域とともに、必ずある程度のＯＳＦリングが存在することになり、少なくともその割合が上記の範囲にあるのであれば、本発明の範囲に含まれることになる。

【００１７】

なお、本発明に係るシリコン単結晶ウェーハは、本発明に係るシリコン単結晶バルクから切り出しを行い、常法に従って所定の加工を施すことにより製造することができる。

【００１８】

［シリコン単結晶バルク製造装置］

図２は、本発明に係るシリコン単結晶バルク製造装置の要部を示すブロック図である。本発明に係るシリコン単結晶バルク製造装置は、通常のＣＺ法シリコン単結晶製造装置と同様に、密閉容器たるチャンバー１１内に、シリコン融液１２の製造・貯蔵のためのルツボ１３（このルツボ１３は、通常のＣＺ法シリコン単結晶製造装置と同様に、黒鉛ルツボ１３ａの内側に石英ルツボ１３ｂが配設されたものからなる）と、このルツボ１３を加熱するためのヒータ１４と、このヒータ１４に電力を供給する電極１５と、ルツボ１３を支持するルツボ受け１６と、ルツボ１３を回転させるペディスタル１７と、を備える。チャンバー１１内には適宜、断熱材２１、メルトレシーブ２３、内筒２４が備え付けられる。また、この装置には、ヒータ１４からシリコンバルク２７への熱の輻射を遮蔽するための

熱遮蔽体２５が備え付けられている。更に、本発明に係るシリコン単結晶バルク製造装置は、特に図示していないが、この種のＣＺ法シリコン単結晶製造装置に通常装備される不活性ガスの導入・排気システムを備えている。そして、このようなシステム下にあって、熱遮蔽体２５は不活性ガスの流通路を調整する働きも兼ね備えている。

【００１９】

本発明に係るシリコン単結晶バルク製造装置において特徴的なことは、熱遮蔽体２５を動かし、当該熱遮蔽体２５の先端部分とシリコン融液１２の液面からの距離ｈを調整することによって、本発明遂行のポイントとなるＶ／Ｇ値（mm^2／℃・ｍｉｎ）やＧ ｏｕｔｅｒ／Ｇ ｃｅｎｔｅｒを調整することである。実際に、距離ｈを調整することによってヒータ１４やシリコン融液１２の液面からシリコンバルク２７への熱の遮蔽量が変化するのと同時に、シリコンバルク２７表面を流れる不活性ガスの量や速度が微妙に変化するので、これによって本発明ではシリコンバルク２７表面における結晶引上げ軸方向の結晶内温度勾配、ひいてはその中心部分における結晶引上げ軸方向の結晶内温度勾配との比を調整することができるものと考えられている。

【００２０】

なお、この実施の形態において、当該熱遮蔽体２５の先端部分とシリコン融液１２の液面からの距離ｈの調整は、熱遮蔽体２５の高さを調整するリフター２５ａと、熱遮蔽体２５の傾きを調整するアンギュラー２５ｂの連動により行うこととしている。しかしながら、距離ｈの調整はこの機構に限られるものではない。即ち、本発明が、ＣＺ法シリコン単結晶製造装置に装備されている熱遮蔽体を利用してＶ／Ｇ値（mm^2／℃・ｍｉｎ）やＧ ｏｕｔｅｒ／Ｇ ｃｅｎｔｅｒを調整する最初のものである以上、距離ｈの調整を行えるものであればいかなる実施態様も本発明の範囲に含まれると解釈されるべきである。

【００２１】

また、本発明においては、距離ｈの調整は、例えば総合電熱解析のようなシュミレーション解析による計算結果に基づいて行うようにしてもよく、実測値に基づいたフィードバック制御などによって行うようにしてもよい。

【００２２】

【実施例】

種々の成長条件による無欠陥領域の発生挙動を調べた結果、引き上げ速度によるＯＳＦリングの半径方向位置および無欠陥領域の分布範囲は、図１のようであることが解った。つまり、ＯＳＦリングは引き上げ速度の低下により収縮する一方で、ＯＳＦリングの半径が特定の値より小さくなると無欠陥領域は消滅してしまうのである。従って、一定の無欠陥領域を得るためには、引き上げ速度は大きすぎても小さすぎても不適当で、適切なある所定の範囲内になければならないことになる（図１中、Ｖ1からＶ2の間）。

【００２３】

また、前述のように、ＯＳＦリングの位置は、引き上げ軸方向の結晶内温度勾配（これは、結晶の半径方向の位置によって変化する）が影響することが知られているので、半径方向の各位置での引き上げ軸方向の結晶内温度勾配について、最も広い範囲で無欠陥が得られるものを調査をした。この調査にあたって、結晶バルクの引き上げ速度と結晶内温度勾配の間には相関があることから、図１の例のように徐々に引き上げ速度を低下させたときの欠陥の分布を調べることによって実験結果を得た。

【００２４】

ボイド欠陥及び転位クラスタは無撹拌Ｓｅｃｃｏエッチングにより調査し、ＯＳＦリングの位置は７８０℃で３時間とそれに続く１０００℃で１６時間の酸化性熱処理後のＸ線トポグラフにより評価した。また、半径方向の各位置での引き上げ軸方向の結晶内温度勾配は、現在確立されている成長装置内の総合伝熱解析により求めた。なお、実験は直径２００ｍｍの結晶を用いて行った。

【００２５】

【実施例１】

表１は、図１で見られるような無欠陥領域がＯＳＦリングの外側から結晶外周にまで広がった状態が維持される最小のＯＳＦリングの外半径を各成長条件毎に示したものである。従って、この表１においては、この半径が小さいほど無欠陥部の占める面積が大きいことを意味することになる。

【００２６】

ここで、表１から、シリコン融点から１３５０℃までの温度範囲における引き上げ軸方向の結晶内温度勾配の平均値Ｇの結晶の外側面と結晶中心での値の比Ｇｏｕｔｅｒ／Ｇ ｃｅｎｔｅｒが１．１０から１．５０の間にあるときに、最小ＯＳＦリングの外半径が小さい（つまり、無欠陥領域の占める面積が大きい）ということが解り、この範囲が適切な割合の無欠陥領域を得るための好適な成長条件であることが解った。一方、Ｇ ｏｕｅｒ／Ｇ ｃｅｎｔｅｒが１．１０から１．５０の間にないときは、ウェーハにおいて無欠陥部の占める面積が１／２以下となり、無欠陥領域を付与した効果が大きく減殺される。

【００２７】

【表１】

	軸方向温度勾配		G outer / G center	成長速度 (mm/min)	最小 OSF リング半径 (mm)
	結晶中心 G center (℃/mm)	結晶外周 G outer (℃/mm)			
	2.304	2.350	1.02	0.395	78
	2.320	2.436	1.05	0.402	74
本発明の範囲	2.502	2.752	1.10	0.429	45
	2.600	3.250	1.25	0.451	43
	2.411	3.134	1.30	0.418	41
	2.921	4.089	1.40	0.511	42
	2.706	3.843	1.42	0.476	44
	2.750	4.125	1.50	0.489	45
	2.720	4.352	1.60	0.579	75
	3.012	5.422	1.80	0.714	79

【００２８】

【実施例２】

表１にて求められた成長条件において、引き上げ速度を一定にして結晶を成長させた場合、成長中における結晶内温度勾配の変化のため、徐々に最適な成長条件からずれていき、無欠陥領域の占める領域が縮小してしまう場合がある（一例として、表２）。

【００２９】

【表２】

結晶長 (mm)	Si融液と熱遮蔽体の距離 (mm)	G center (℃/mm)	G outer (℃/mm)	G outer / G center	引上速度 (mm/min)	最小 OSF リング半径 (mm)
0	25	2.827	4.749	1.68	0.451	#####
100	25	2.747	4.175	1.52	0.451	#####
200	25	2.690	3.954	1.47	0.451	45
300	25	2.661	3.486	1.31	0.451	41
400	25	2.600	3.250	1.25	0.451	43
500	25	2.549	3.161	1.24	0.451	43
600	25	2.506	3.057	1.22	0.451	45
700	25	2.478	2.974	1.20	0.451	52
800	25	2.433	2.871	1.18	0.451	58
900	25	2.401	2.737	1.14	0.451	64
1000	25	2.381	2.667	1.12	0.451	67

※ #####は結晶外周まで無欠陥領域が広がりなかったことを示す

【００３０】

このような場合は、結晶の長さの変化に追従させて引き上げ速度を変化させることにより、一定の無欠陥領域を付与することができるようになる（表３）。

【００３１】

【表３】

結晶長 (mm)	Si融液と熱遮蔽体の距離 (mm)	G center (℃/mm)	G outer (℃/mm)	G outer / G center	引上速度 (mm/min)	最小OSFリング半径 (mm)
0	25	2.827	4.749	1.68	0.460	#####
100	25	2.747	4.175	1.52	0.459	43
200	25	2.690	3.954	1.47	0.455	45
300	25	2.661	3.488	1.31	0.453	41
400	25	2.600	3.250	1.25	0.451	43
500	25	2.549	3.161	1.24	0.451	43
600	25	2.506	3.057	1.22	0.448	43
700	25	2.478	2.974	1.20	0.445	45
800	25	2.433	2.871	1.18	0.437	46
900	25	2.401	2.737	1.14	0.432	47
1000	25	2.381	2.667	1.12	0.428	48

※ #####は結晶外周まで無欠陥領域が広がらなかったことを示す

【００３２】

【実施例３】

この実施例は、実施例２と同様に成長中における結晶内温度勾配の変化のために徐々に最適な成長条件からずれていってしまったときに、シリコン融液と熱遮蔽体との間の距離の変化を与えることにより、一定の無欠陥領域を付与することができるということを示すためのものである（表４）。

【００３３】

【表４】

結晶長 (mm)	Si融液と熱遮蔽体の距離 (mm)	G center (℃/mm)	G outer (℃/mm)	G outer / G center	引上速度 (mm/min)	最小 OSF リング半径 (mm)
0	25	2.827	4.749	1.68	0.451	####
100	25	2.747	4.175	1.52	0.451	####
200	25	2.690	3.954	1.47	0.451	45
300	25	2.661	3.486	1.31	0.451	41
400	25	2.600	3.250	1.25	0.451	43
500	25	2.549	3.161	1.24	0.451	43
600	23	2.540	3.150	1.24	0.451	42
700	21	2.531	3.063	1.21	0.451	43
800	20	2.526	3.031	1.20	0.451	43
900	18	2.518	2.996	1.19	0.451	45
1000	16	2.511	2.913	1.16	0.451	46

※ ####は結晶外周まで無欠陥領域が広がらなかったことを示す

【００３４】

表４に示すように、引き上げ速度一定の条件下で、シリコン融液と熱遮蔽体との間の距離を、結晶の長さの変化に追従させて変化させることにより、一定の無欠陥領域を付与することができた。ここで、この実施例３によって、シリコン融液と熱遮蔽体との間の距離を変化させれば、引き上げ速度を変化させた場合（実施例２）と同じ効果が得られることがわかる。そしてこのことから、一定の無欠陥領域を得るという観点からすれば、シリコン単結晶バルク製造装置においてシリコン融液と熱遮蔽体との間の距離を変化させることは、引き上げ速度を変化さ

せることと等価の効果が得られるということが明らかになった。

【００３５】

【発明の効果】

本発明に係る方法もしくは装置によれば、一定の無欠陥領域を確実に含むシリコン単結晶ウェーハを安定かつ低コストで製造することができる。このため、半導体製造工程全体のコストを下げ、その経済性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　引き上げ速度によるＯＳＦリングの半径方向位置および無欠陥領域の分布範囲を図示した概念図である。

【図２】　本発明に係るシリコン単結晶バルク製造装置の要部を示すブロック図である。

【符号の説明】

１１　チャンバー（密閉容器）

１２　シリコン融液

１３　ルツボ

１３ａ　黒鉛ルツボ

１３ｂ　石英ルツボ

１４　ヒータ

１５　電極

１６　ルツボ受け

１７　ペディスタル

２１　断熱材

２３　メルトレシーブ

２４　内筒

２５　熱遮蔽体

２７　シリコンバルク

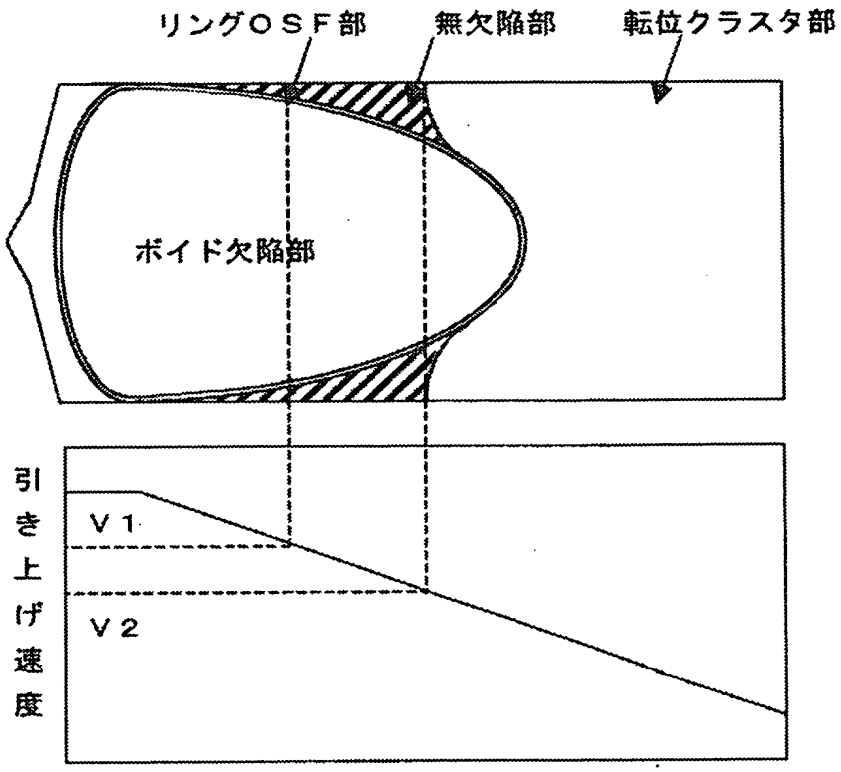
ｈ　熱遮蔽体２５の先端部分とシリコン融液１２の液面からの距離

２５ａ　リフター

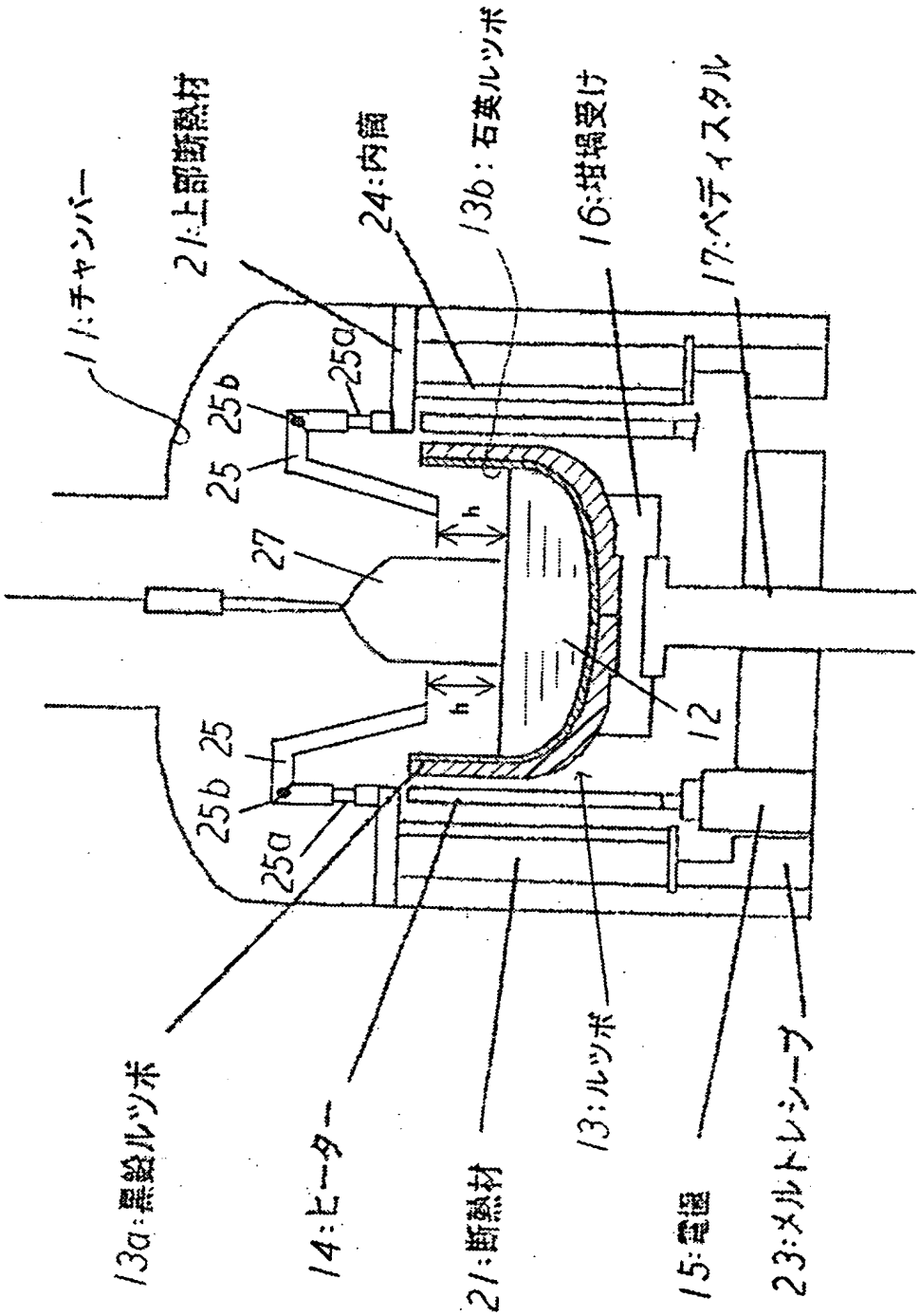
２５ｂ　アンギュラー

【書類名】　　図面

【図１】



【図２】


11:チャンバー
21:上部断熱材
24:内筒
13b:石英ルツボ
16:サセプタ受け
17:ペディスタル
25a
25b
25
27
h
12
13a:黒鉛ルツボ
14:ヒーター
21:断熱材
13:ルツボ
15:軸
23:メルトレシーブ

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　チュクラルスキー法により生産されるシリコン単結晶ウェーハに対して広い無欠陥領域を安定して付与することができる方法を提供する。

【解決手段】チュクラルスキー法によりシリコン単結晶バルクを製造する方法において、シリコン融点から１３５０℃までの温度範囲における引き上げ軸方向の結晶内温度勾配の平均値Ｇの結晶の外側面と結晶中心での値の比であるＧ ｏｕｔｅｒ／Ｇ ｃｅｎｔｅｒを１．１０から１．５０の間とする。

【書類名】　職権訂正データ
【訂正書類】　特許願

＜認定情報・付加情報＞
【特許出願人】
【識別番号】　000184713
【住所又は居所】　神奈川県平塚市四之宮２６１２番地
【氏名又は名称】　コマツ電子金属株式会社
【代理人】　申請人
【識別番号】　100106002
【住所又は居所】　東京都豊島区南池袋３－１８－３４　池袋シティハイツ７０１正林国際特許事務所
【氏名又は名称】　正林　真之

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　〔０００１８４７１３〕

１．変更年月日　１９９３年　４月２０日
［変更理由］　名称変更
住　所　神奈川県平塚市四之宮２６１２番地
氏　名　コマツ電子金属株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)